



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 33 23 418.3  
㉔ Anmeldetag: 29. 6. 83  
㉕ Offenlegungstag: 3. 1. 85

DE 3323418 A1

㉑ Anmelder:  
Glatt GmbH, 7851 Binzen, DE

㉒ Erfinder:  
Naunapper, Dietmar, 7814 Breisach-Oberrimsingen,  
DE

⑤4 **Vorrichtung für Wirbelschichtverfahren sowie damit durchführbares Verfahren**

Eine Vorrichtung für Wirbelschichtverfahren weist zum Erfassen der Strömungsgeschwindigkeit insbesondere bei in mehreren nebeneinander liegenden Bereichen aufgeteilter Behandlungszone mit dort angeordneten Steigrohren oder Gasstrahldüsen o. dgl. jeweils einem Bereich zugeordnete Sensoren auf. Diese sind außerhalb und insbesondere unterhalb der Behandlungszone geschützt untergebracht. Mit Hilfe dieser Sensoren sowie einer damit verbundenen Überwachungseinrichtung können sowohl Betriebszustände als auch Störfälle erfaßt werden.

DE 3323418 A1

Firma  
Glatt GmbH  
7851 Binzen

3323418

UNSERE AKTE - MITTE STETS ANGEHEN!

S 83 254

Vorrichtung für Wirbelschichtverfahren sowie damit durch-  
führbares Verfahren

Ansprüche

1. Vorrichtung für Wirbelschichtverfahren, wie z.B. Granulier-  
verfahren, Trockenverfahren und dgl., insbesondere zum Beschichten  
von Formkörpern, z.B. Tabletten od dgl., wobei die Vorrichtung  
einen Behälter aufweist, der von einem einstellbaren, die Tabletten  
od. dgl. durch eine Behandlungszone fördernden Gas-  
strom durchströmt ist, d a d u r c h g e k e n n -  
z e i c h n e t , daß zum Erfassen der Strömungs-  
geschwindigkeit des Gasstromes in seinem Einstrom-  
bereich in die Behandlungszone eine Überwachungs-  
einrichtung vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Überwachungseinrichtung einen oder mehrere,  
im Gasstrom angeordnete Sensoren (7) aufweist, die  
außerhalb und insbesondere unterhalb der Behand-  
lungszone angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, mit einer in  
Durchströmungsrichtung in mehreren nebeneinander  
liegenden Bereichen aufgeteilten Behandlungszone,  
wobei in den einzelnen Bereichen zumindest Sprüh-  
düsen, gegebenenfalls Mehrstoffdüsen u. dgl. ange-  
ordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer Anzahl  
von Bereichen ein Strömungs-Sensor (7) zugeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei den einzelnen Bereichen (14) der Behandlungszone jeweils Strömungsführungen (6) mit in deren Bereich angeordneten Sensoren (7) zum Erfassen des jeweils einem Bereich (14) zugeordneten Gasstromanteils vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, wobei die einzelnen Bereiche der Behandlungszone längsdurchströmte Steigrohre aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsführungen (6) mit in deren Bereich angeordneten Sensoren (7) mit Abstand zu den unteren Enden der Steigrohre (4) angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsführungen (6) durch insbesondere etwa koaxial zu dem jeweiligen Steigrohr (4) bzw. dem jeweiligen Behandlungszonen-Bereich (14) od. dgl. angeordnete Rohrabschnitte (9) gebildet sind, in die die Sensoren (7) hineinragen.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinrichtung zumindest eine Steuerverbindung zu Sprühdüsenventilen, gegebenenfalls auch zu anderen, die Wirbelschicht beeinflussenden Einrichtungen, z. B. zu einem Bodenteller od. dgl. aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Sensoren (7) jeweils durch vorzugsweise ein Flügelradanemometer, eine Meßblende, gegebenenfalls ein Staurohr od. dgl. gebildet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die Sensoren (7)

der Überwachungseinrichtung (8) vorzugsweise mit ihren Strömungsführungen (6) zumindest höhenverstellbar bzw. abnehmbar an dem Arbeitsbehälter (1) od. dgl. angebracht sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß Gasstrom-Zuführungen (11) für die einzelnen Behandlungszonen-Bereiche (14) od. dgl. vorgesehen sind, insbesondere zum Zuleiten eines zusätzlichen, gegebenenfalls veränderbaren Gasstromes.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Gasstromführungen (11) an eine gemeinsame Ringleitung (12) od. dgl. angeschlossen sind und daß sie vorzugsweise voneinander unabhängig betätigbare Drosselklappen (13) od. dgl. aufweisen.
12. Verfahren zum Überwachen des Produktionsablaufes bei Wirbelschichtverfahren, insbesondere der unter Mitwirkung eines Wirbelgasumlaufes gebildeten Wirbelschichtzone mittels der Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des zuströmenden Gases erfaßt und zumindest zur Signalabgabe verwendet wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungs-Meßgröße zur Steuerung zumindest einer Sprüheinrichtung und/oder des Gasstromes verwendet wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß bei Wirbelschichtanlagen mit in mehreren Bereichen aufgeteilter Behandlungszone, jeder dieser Bereiche bezüglich der Gasdurchströmung überwacht und gegebenenfalls einzeln entsprechend beeinflußt wird.

3323418

Firma  
Glatt GmbH  
7851 Binzen

UNSERE AKTE - MITTE STETS ANGEHEN!

S 83 254

Vorrichtung für Wirbelschichtverfahren sowie damit durch-  
führbares Verfahren

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für Wirbelschichtverfahren, wie z.B. Granulierungsverfahren, Trockenverfahren usw., insbesondere zum Beschichten von Formkörpern, z.B. Tabletten oder dgl., wobei die Vorrichtung einen Behälter aufweist, der von einem einstellbaren, die Tabletten oder dgl. durch eine Behandlungszone fördernden Gasstrom durchströmt ist. Bei Wirbelschichtverfahren ist innerhalb des Vorrichtungsbehälters eine Behandlungszone vorgesehen, innerhalb der die Tabletten od. dgl. Behandlungsgut z. B. beschichtet, getrocknet u. dgl. behandelt werden.

Insbesondere bei Sprühbehandlungen u. dgl. kann es innerhalb der Behandlungszone unter bestimmten Bedingungen zum Verkleben des Behandlungsgutes und damit zu einer Störung des Produktionsablaufes kommen. An dem Behälter können zur Beobachtung des Behandlungsverfahrens zwar Kontrollfenster vorgesehen sein, durch die u. a. derartige Störfälle erkannt werden können. Eine solche dauernde Sichtkontrolle ist jedoch zu aufwendig und auch in Anbetracht des nur sehr unregelmäßig auftretenden Störfalles auch umständlich.

Bei Wirbelschichtanlagen mit mehreren, in Durchströmrichtung nebeneinander liegenden Behandlungszonen wird die Überwachung jeder dieser Zonen weitgehend unüber-

S/Gu/H

/2

sichtlich, so daß gegebenenfalls auch zunächst unbemerkt Störungen auftreten, durch die das Endprodukt nachteilig beeinflußt werden kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der eine sichere Überwachung von Betriebsstörungen, insbesondere von einer nachlassenden Produktbewegung innerhalb der Behandlungszone möglich ist. Dabei soll auch trotz der häufig klebrigen Sprühbeschichtungsmittel eine hohe Betriebssicherheit und gegebenenfalls auch ein selektives Erfassen bestimmter Bereiche der Behandlungszone möglich sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß insbesondere vorgeschlagen, daß zum Erfassen der Strömungsgeschwindigkeit des Gasstromes in seinem Einstrombereich in die Behandlungszone eine Überwachungseinrichtung vorgesehen ist.

Über die Strömungsgeschwindigkeit des Gasstromes können somit Störungen, die sich insbesondere in einer nachlassenden Fließbewegung des Behandlungsgutes und damit einer nachlassenden Durchströmbarkeit durch den Gasstrom bemerkbar machen, unmittelbar erfaßt und gegebenenfalls weiterverarbeitet werden.

Besonders vorteilhaft ist es, daß die Überwachungseinrichtung einen oder mehrere, im Gasstrom angeordnete Sensoren aufweist, die außerhalb und insbesondere unterhalb der Behandlungszone angeordnet sind. Durch diese Anordnung wird eine direkte Berührung mit dem Behandlungsgut bzw. auch mit einem Sprühmittel od. dgl. vermieden, was wesentlich zur Betriebssicherheit der Überwachungseinrichtung beiträgt.

Bei einer Wirbelschichtvorrichtung mit einer in Durch-

strömrichtung in mehreren, nebeneinander liegenden Bereichen aufgeteilten Behandlungszone, wobei in den einzelnen Bereichen zumindest Sprühdüsen, gegebenenfalls Mehrstoffdüsen u. dgl. angeordnet sind, ist vorteilhafterweise jedem Bereich ein Sensor zugeordnet. Dadurch ist auch eine selektive Überwachung jedes einzelnen Bereiches möglich.

Bei dieser Anordnung ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß bei den einzelnen Bereichen der Behandlungszone jeweils Strömungsführungen mit in deren Bereich angeordneten Sensoren zum Erfassen des jeweils einem Bereich zugeordneten Gasstromanteiles vorgesehen sind. Innerhalb dieser Strömungsführungen ist der dem jeweiligen Bereich zugeordnete Gasstromanteil besonders gut meßbar, wobei Änderungen der Durchströmbarkeit des jeweiligen Bereiches deutlich erfaßt werden können.

Zweckmäßigerweise weist die Überwachungseinrichtung zumindest eine Steuerverbindung zu Sprühdüsenventilen, gegebenenfalls auch zu anderen, die Wirbelschicht beeinflussenden Einrichtungen, z. B. zu einem Bodenteller od. dgl. auf.

Sich einstellende Störungen während des Verfahrens können dadurch bereits im Anfangsstadium erfaßt und gegebenenfalls durch entsprechende Steuermaßnahmen, wie z. B. Änderung des Gasdurchsatzes, der Sprühmenge u. dgl. behoben werden.

Nach einer Ausführungsform ist der bzw. die Sensoren jeweils durch vorzugsweise ein Flügelradanemometer, eine Meßblende, gegebenenfalls ein Staurohr od. dgl. gebildet. Ein Flügelradanemometer weist eine hohe Meßempfindlichkeit auf und eignet sich somit auch für kleine Strömungsgeschwindigkeiten bzw. auch geringe Strömungsgeschwindigkeits-Änderungen. Eine Meßblende ist insbesondere robust im Aufbau und auch weitgehend unempfindlich gegen Verschmutzung.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind Gasstrom-

zuführungen für die einzelnen Behandlungszonen-Bereiche od. dgl. vorgesehen, insbesondere zum Zuleiten eines zusätzlichen, gegebenenfalls veränderbaren Gasstromes. Dadurch sind die einzelnen Bereiche auch unterschiedlich durchströmbar, bzw. die Einzeldurchströmung kann an verschiedenen Betriebsituationen angepaßt werden.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Überwachen des Produktionsablaufes bei Wirbelschichtverfahren, insbesondere der unter Mitwirkung eines Wirbelgasumlaufes gebildeten Wirbelschichtzone. Dieses Verfahren ist erfindungsgemäß insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsgeschwindigkeit des zuströmenden Gases erfaßt und zumindest zur Signalabgabe verwendet wird. Die Strömungsgeschwindigkeit läßt sich insbesondere auch bei der Zuströmseite gut messen und läßt entsprechende Rückschlüsse auf den Behandlungsprozeß zu.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher erläutert.

Es zeigt zum Teil stärker schematisiert:

Fig. 1 eine Seitenansicht im Schnitt eines Behälterabschnittes im Bereich einer Behandlungszone,

Fig. 2 eine Aufsicht eines Behälterabschnittes mit mehreren darin angeordneten Steigrohren,

Fig. 3 eine etwa mit Fig. 1 vergleichbare Ansicht, hier jedoch nur mit einem Steigrohr,

Fig. 4 mehrere, abschnittsweise dargestellte, nebenein-



ander angeordnete Behälterabschnitte mit gemeinsamer Gasstrom-Zuführung,

Fig. 5 eine etwa Fig. 1 entsprechende Ansicht, hier jedoch mit zusätzlichen Gasstrom-Zuführungen,

Fig. 6 eine Aufsicht des in Fig. 5 gezeigten Behälterabschnittes mit einer Ringleitung sowie Gasstrom-Zuführungen und

Fig. 7 eine Seitenansicht einer abgewandelten Ausführungsform eines Behälterabschnittes mit mehreren Behandlungszonen-Bereichen.

Ein in Fig. 1 gezeigter Abschnitt eines Behälters 1 ist Teil einer Wirbelschichtanlage, innerhalb der beschichtet, granuliert und auch getrocknet werden kann. Insbesondere können darin z. B. Tablettenkerne mit einer Außenbeschichtung versehen und anschließend getrocknet werden. Der Behälter 1 ist hier im Bereich der Behandlungszone dargestellt, die unterseitig durch einen Boden 2 begrenzt ist. Das Behandlungsgut, z. B. Tabletten 3, werden innerhalb der Behandlungszone etwa gemäß den Pfeilen Pf 1 umgefördert. Für diese Wirbelbewegung wird der Behälter 1 von unten her mit einer Gasströmung durchsetzt (Pfeil Pf 2). Das Ausführungsbeispiel zeigt eine Wirbelschichtanlage, bei der die Behandlungszone in mehrere nebeneinander liegende Bereiche 14 aufgeteilt ist. In den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 6 sind in jedem Teilbereich ein Steigrohr 4 vorgesehen, die jeweils mit Abstand zum Boden 2 angeordnet sind, wobei sich koaxial zu den Steigrohren 4 im Bodenbereich Sprühdüsen 5 befinden.

Während einer Wirbelschichtbehandlung wird von der Unterseite des Behälters 1 her ein Gasstrom (Pfeil Pf 2) in dem Maße zugeführt, daß sich die durch die Pfeile Pf 1 angedeutete Wirbelbewegung einstellt. Dabei wird das Be-

handlungsgut durch die Steigrohre 4 od. dgl. hindurch-  
gefördert und gelangt über das obere Ende seitlich wie-  
der in den Zuströmbereich dieser Steigrohre. Im Zuström-  
bereich jedes Steigrohres 4 sind nun Strömungsführungen 6  
angeordnet, durch die zumindest ein Großteil des jeweils  
für ein Steigrohr 4 vorgesehenen Gasstromanteiles hin-  
durchströmt. Innerhalb jeder Strömungsführung 6 sind  
Sensoren 7 zum Erfassen der Strömungsgeschwindigkeit  
innerhalb von diesen Strömungsführungen angeordnet. Da-  
durch ist eine Überwachung der ordnungsgemäßen Gasdurch-  
strömung jedes Steigrohres 4 möglich. Würde sich bei-  
spielsweise, wie bei dem rechten Steigrohr 4 in Fig. 1  
angedeutet, das Behandlungsgut darin mehr oder weniger  
festsetzen, so hätte dies eine Reduzierung der Durch-  
strömungsgeschwindigkeit innerhalb der zugeordneten Strö-  
mungsführung 6 zur Folge. Eine mögliche Gegenmaßnahme  
könnte nun darin bestehen, daß die dort angeordnete Sprüh-  
düse 5 ausgeschaltet wird, um ein weiteres Zusammenkleben  
des Behandlungsgutes zu vermeiden. Die einzelnen Sensoren  
7 stehen deshalb, wie in Fig. 2 angedeutet, mit einer  
Überwachungseinrichtung 8 in Verbindung. Das dort aus-  
gewertete Meßsignal kann, wie bereits vorerwähnt, zur  
Ansteuerung der Sprühdüsenventile, oder aber auch von  
anderen, die Wirbelschicht beeinflussenden Einrichtungen  
verwendet werden. Beispielsweise seien neben den Sprüh-  
düsenventilen die Fördervorrichtung für den Gasstrom,  
ein gegebenenfalls im Bodenbereich angeordneter Boden-  
teller od. dgl. genannt.

Die Strömungsführungen 6 sind insbesondere durch etwa  
koaxial zu dem jeweiligen Steigrohr 4 od. dgl. angeord-  
nete Rohrabschnitte 9 gebildet, in die die Sensoren 7  
hineinragen. Die Sensoren 7 können je nach Anwendungs-  
fall durch Flügelradanemometer, Meßblenden, gegebenen-  
falls auch Staurohre gebildet sein. Bevorzugt kommen  
dabei Flügelradanemometer wegen ihrer guten Meßempfind-

lichkeit in Frage. Die Verwendung von u. a. auch gegenüber Umgebungseinflüssen (Verschmutzung u. dgl.) empfindlichen Flügelradanemometern ist insbesondere deshalb möglich, weil die Sensoren außerhalb und insbesondere unterhalb der Behandlungszone angeordnet sind. Sie kommen daher mit dem Behandlungsgut bzw. auch mit dem Sprühmittel praktisch nicht in Berührung. Bei insbesondere hinsichtlich der Verschmutzung schwierigeren Umgebungsbedingungen können als Sensoren 7 auch Meßblenden verwendet werden.

Wie bereits vorerwähnt, können die Meßergebnisse der Sensoren 7 zur Steuerung einer die Wirbelschichtzone beeinflussenden Einrichtung verwendet werden. Bei der Anordnung einer Wirbelschichtanlage mit mehreren Steigrohren 4 od. dgl. ist es dabei zweckmäßig, wenn jeder der Einzelbereiche bezüglich der Gasdurchströmung überwacht und gegebenenfalls einzeln entsprechend beeinflusst wird. Dies ist dann insbesondere auch durch die jeweils zugeordnete Sprühdüse möglich. Gegebenenfalls kann diese Beeinflussung auch in Kombination mit anderen Größen, z. B. dem Einzelgasdurchsatz, wie dies noch anhand der Figuren 5 und 6 beschrieben wird, verändert werden.

Anstatt der Ansteuerung von die Wirbelschichtzone beeinflussenden Einrichtungen, können in einer einfacheren Ausführungsform auch Vorrichtungen für eine Signalabgabe für den Störfall vorgesehen sein. Beispielsweise könnten dies akustische und/oder optische Vorrichtungen sein, mittels denen vorzugsweise auch signalisiert wird, in welchem Bereich die Störung aufgetreten ist. Weiterhin besteht die Möglichkeit, auch die Gesamtdurchströmung aus den Einzelmeßergebnissen der Sensoren 7 zu ermitteln, so daß die Gesamtsteighöhe des Behandlungsgutes indirekt über die Durchströmung erfaßt und gegebenenfalls auch auf einem bestimmten Wert gehalten werden kann. Auch bei zu geringem Gasdruck kann verstärkt

der in Fig. 1 gezeigte Störfall eintreten, bei dem das Behandlungsgut wegen zu geringer Durchströmung das bzw. die Steigrohre 4 nicht übersteigt. Die Überwachungseinrichtung 8 mit den Sensoren 7 kann somit außer zur reinen Störungsmeldung auch zum kontrollierten Beeinflussen der Wirbelschichtzone herangezogen werden. Bei entsprechender Ausbildung der Überwachungseinrichtung 8 kann gleichzeitig sowohl eine Überwachung des gesamten Gasstromes (Pfeil Pf 1) als auch eine selektive Überwachung der jeweils den einzelnen Bereichen bzw. Steigrohren 4 zugeordneten Gasstromanteile (Pfeil Pf 3).

Neben der in Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung der Überwachungseinrichtung mit Sensoren bei einer Wirbelschichtanlage mit einer in mehrere Bereiche aufgeteilten Behandlungszone, kann die erfindungsgemäße Einrichtung auch bei Wirbelschichtanlagen mit nur einem Steigrohr 4, wie in Fig. 3 gezeigt, verwendet werden. Auch der Einsatz bei mehreren, voneinander getrennten Wirbelschichtanlagen, wie in Fig. 4 gezeigt, ist möglich. Hier ist auch gut erkennbar, daß die einzelnen Wirbelschichtanlagen eine gemeinsame Gasstrom-Zuführung 10 haben. Die einzelnen Wirbelschichtanlagen können hier gegebenenfalls auch mit mehreren Steigrohren 4 ausgerüstet sein.

Zweckmäßigerweise sind die Sensoren, gegebenenfalls mit ihren Rohrabschnitten 9 höhenverstellbar bzw. abnehmbar an dem Arbeitsbehälter 1 angebracht. Durch eine vorgesehene Höhen- bzw. auch Seitenverstellbarkeit ist eine Anpassung an die jeweiligen Strömungsverhältnisse bzw. die Behandlungsbedingungen möglich. Durch eine vorgesehene Abnehmbarkeit können die Sensoren entsprechend zurückgezogen werden, wenn z. B. der Produktbehälter entnommen werden soll.

Die Figuren 5 und 6 zeigen noch ein erweitertes Ausführungsbeispiel einer Wirbelschichtanlage, bei der über

einzelne Gasstrom-Zuführungen 11 den einzelnen Bereichen 14 Gas zugeleitet werden kann. Die Gasstrom-Zuführungen sind hier an die Rohrabsnitte 9 angeschlossen und münden andererseits in eine Ringleitung 12. Bei dem Anschlußbereich an diese Ringleitung 12 sind Drosselklappen 13 od. dgl. eingebaut, mittels denen die Zuluft zu den einzelnen Bereichen verändert werden kann. Dadurch besteht die Möglichkeit, die einzelnen Bereiche 14 unterschiedlich mit Gas bzw. Luft zu beaufschlagen. Neben einer Beeinflussung der eigentlichen Behandlung der Tabletten od. dgl. hat man darüber hinaus die Möglichkeit einer verstärkten Gas-Druckbeaufschlagung eines einzelnen Bereiches, durch die dann auch Störungen bzw. Verstopfungen, wie dies in Fig. 5 bei dem rechten Steigrohr 4 angedeutet ist, durch "Durchblasen" beseitigt werden können. Die vorgenannte Ausbildung ist insbesondere bei größeren Anlagen von Vorteil, weil sowohl die Möglichkeit zum Ausgleich von Anströmungsunterschieden zwischen den einzelnen Bereichen als auch zum Schutz vor Fehlfunktionen während des Behandlungsprozesses gegeben sind. Neben der Zuführung von Gas durch die Gasstrom-Zuführungen gezielt zu den einzelnen Behandlungs-Bereichen 14 erfolgt, wie durch die Pfeile Pf 2 in Fig. 5 angedeutet, darüber hinaus auch die Zuleitung eines weiteren Gasstromes in den gesamten Behandlungs-Bereich.

Fig. 7 zeigt noch eine Ausführungsform, bei der durch die Ausbildung des Bodens 2 und auch durch die Anordnung der Düsen 5 a Strömungsverhältnisse aufgebaut werden können, die mit denen bei Verwendung eines Steigrohres 4 etwa vergleichbar sind. Entsprechend wie bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 6 können auch hier die vorbeschriebenen Anordnungen von Überwachungseinrichtungen 8 mit Sensoren 7 bzw. die anhand der Figuren 5 und 6 beschriebenen Gasstrom-Zuführungen vorgesehen sein. Die Sprühdüsen 5 a sind hier als Mehrstoffdüsen ausgebildet,

wobei hier der rechte Bereich 14 mit einer Zweistoffdüse zum Zuführen einer Flüssigkeit (Pf 3) sowie von Luft (Pfeil Pf 4) ausgebildet ist, während die Mehrstoffdüse 5 a zusätzlich noch einen Luftmantel 15 hat.

Alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

- Zusammenfassung -

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

33 23 418  
B 05 C 19/02  
29. Juni 1983  
3. Januar 1985

- 17 -

3323418

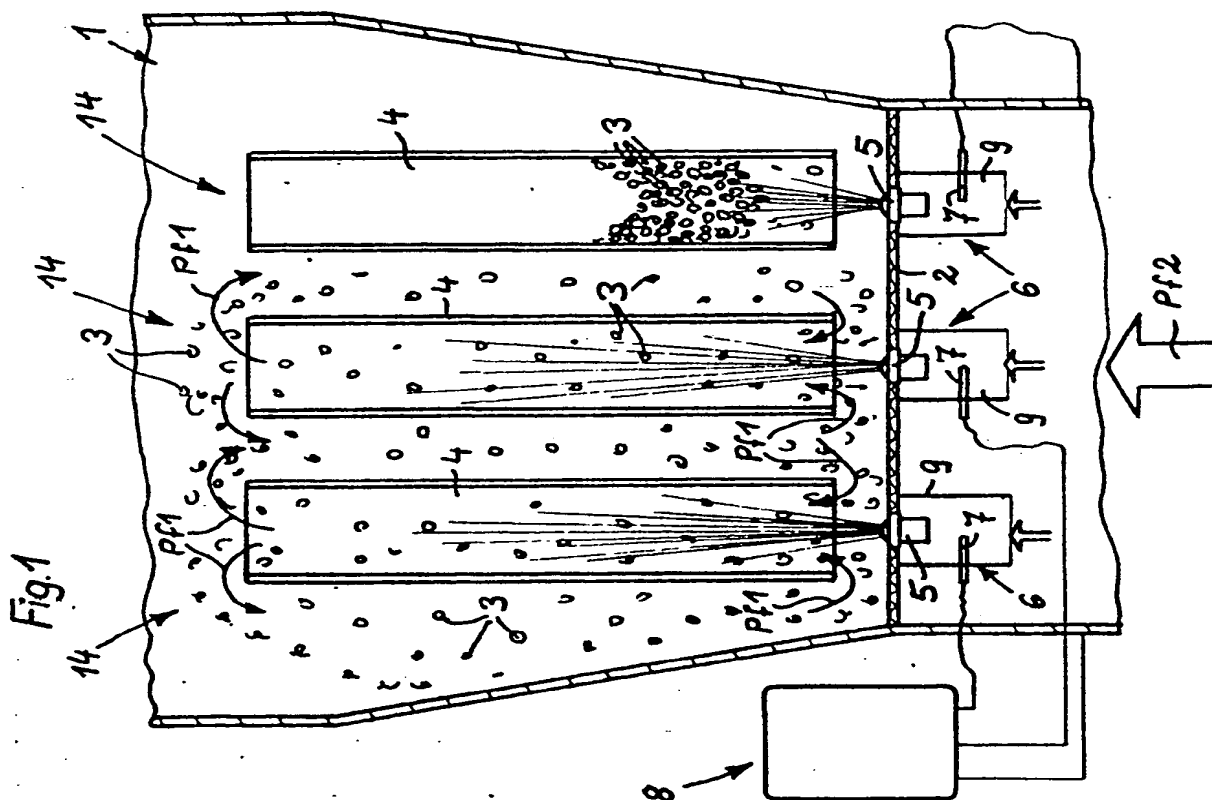
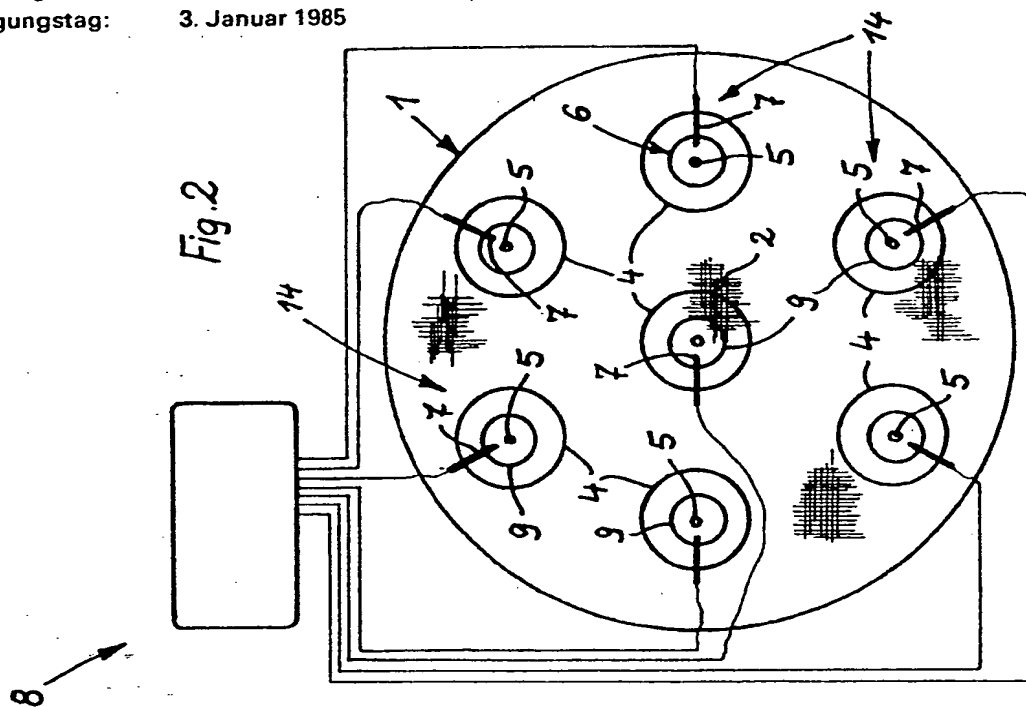


Fig.3

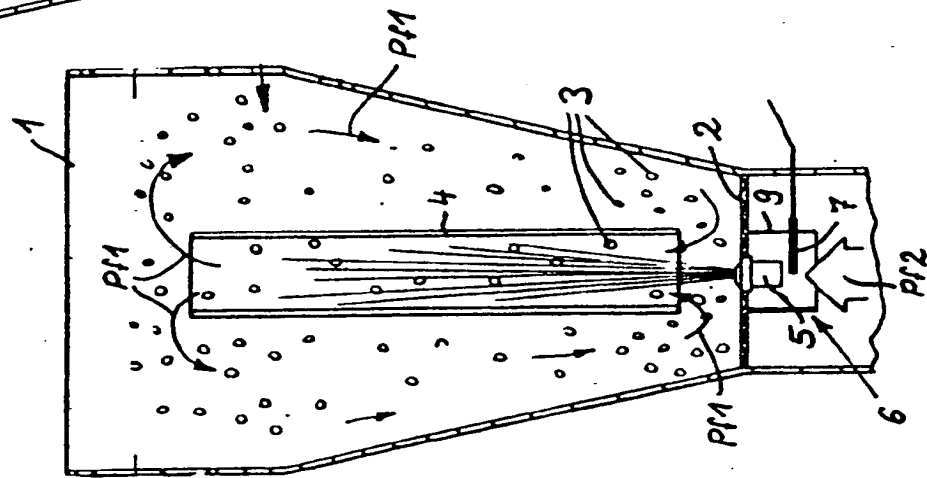
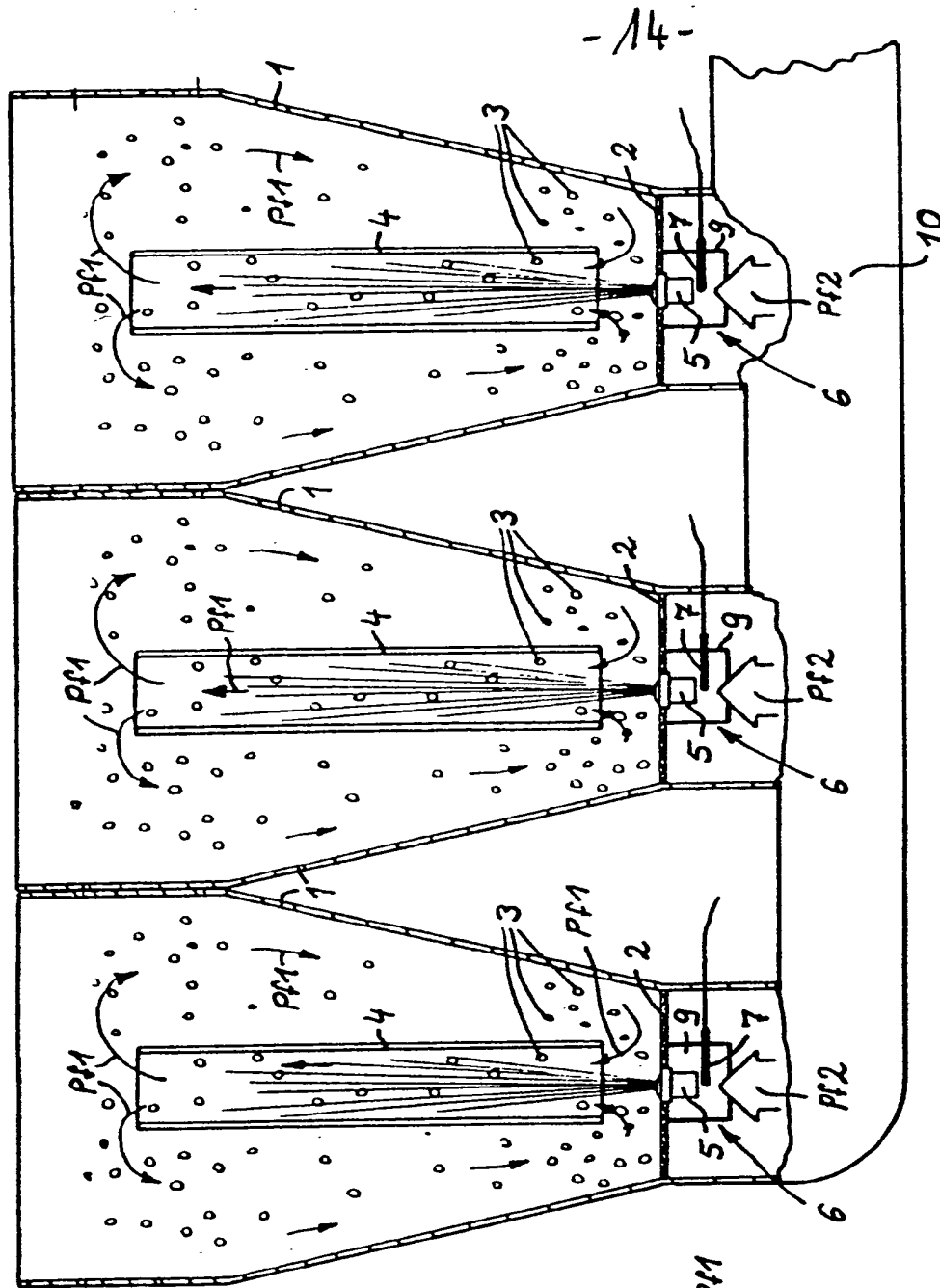


Fig.4



3323418



Fig. 5

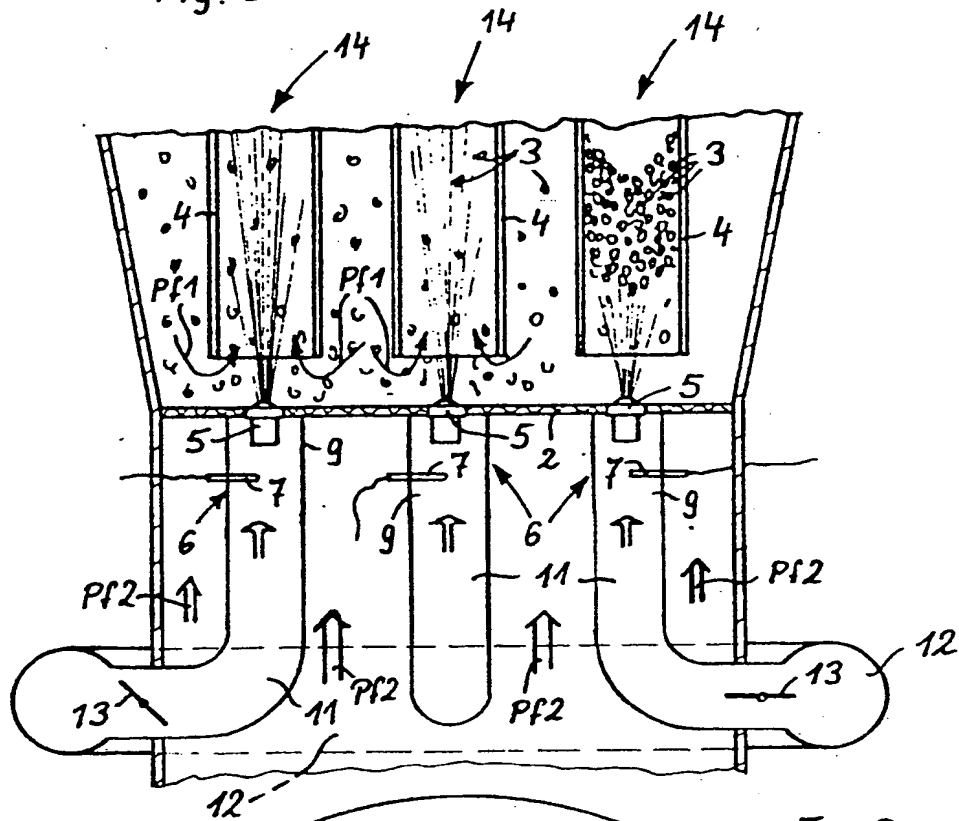


Fig. 6

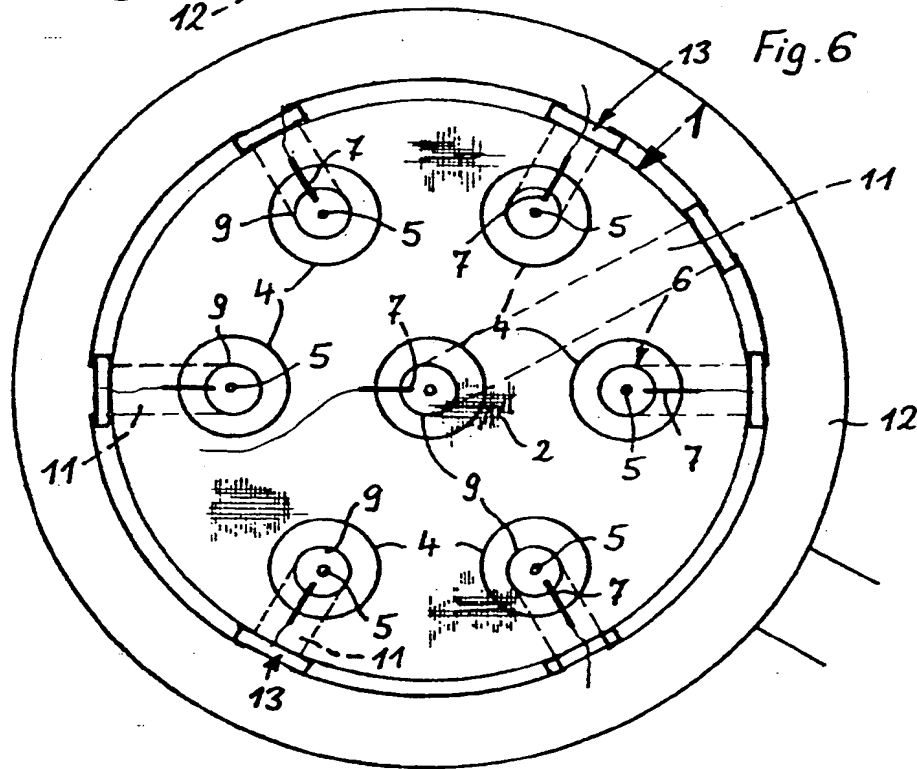


Fig. 7

